

?s pn=jp 8288364

S5 1 PN=JP 8288364

?t s5/7/1

5/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011049207 **Image available**

WPI Acc No: 1997-027131/199703

Automatic conveyance appts equipped with hand for thin plate like
workpiece conveyance e.g. LC substrate, PCB - in which hand for
conveyance is made up of natural material such as flexible fibre and
thermosetting resin containing carbon

Patent Assignee: OSAKA TRANSFORMER CO LTD (OSKA)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8288364	A	19961101	JP 95117956	A	19950418	199703 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95117956 A 19950418

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8288364	A	8	H01L-021/68	

Abstract (Basic): JP 8288364 A

The appts has a shelf like cassette (40). A hand (10) is provided which positions a number of thin plate like workpiece (30) into the cassette in a laminated fashion. The hand is made up of natural material such as flexible fibre and thermosetting resin containing carbon compound by a thermosetting member.

A U shaped notch (101) is provided at the end of the hand by cutting its planar central part.

ADVANTAGE - Prevents processing distortion. Prevents bending of hand due to gravity. Reduces weight and size of hand. Increases

ADVANTAGE - Produces small distortion due to bending of lightweight hand and requires simple control for positioning. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic diagram of hand. (1) Hand.

Dwg. 2/2

Derwent Class: P62; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B25J-015/08

?s pn=jp 2001044259

S7 1 PN=JP 2001044259

?t s7/7/1

7/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013756349 **Image available**

WPI Acc No: 2001-240561/200125

Semiconductor conveying arm for use in robot, consists of hardened carbon fiber which is laminated with resin material containing carbon fiber prepreg

Patent Assignee: FUJIKURA RUBBER WORKS LTD (FUJR)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001044259	A	20010216	JP 99216908	A	19990730	200125 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99216908 A 19990730

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001044259	A	5	H01L-021/68	

Abstract (Basic): JP 2001044259-A

NOVELTY - The hardened carbon fiber whose modulus of elongation is 400 or more, is laminated with resin layer which includes carbon fiber prepreg (10p).

USE - Semiconductor conveying arm used in robot to convey

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-288364

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
B 6 5 D 85/86			B 6 5 G 49/07	E
B 6 5 G 49/07		0333-3E	B 6 5 D 85/38	R

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-117956

(22)出願日 平成7年(1995)4月18日

(71)出願人 000000262

株式会社ダイヘン

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

(72)発明者 坪田 龍介

大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会
社ダイヘン内

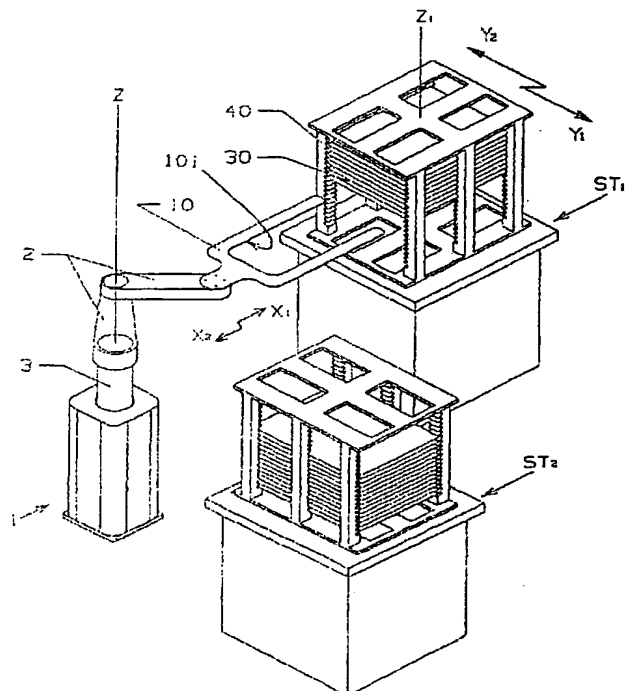
(74)代理人 弁理士 中井 宏

(54)【発明の名称】 薄板状ワーク搬送用ハンド

(57)【要約】

【目的】 加工歪のない所望の平面状態とすることができ、かつ重力による撓みの小さい搬送用ハンドを確実に提供すること。

【構成】 薄板状ワーク30を載置する搬送用ハンドを棚状のカセット40に対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付けられる薄板状ワーク搬送用ハンド10において、前記ハンドは、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成され、かつハンド先端から基部側に平面中央部が切欠かれてU字状101に形成されていることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄板状ワークを載置する搬送用ハンドを棚状のカセットに対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付けられる薄板状ワーク搬送用ハンドにおいて、前記ハンドは、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成されてなることを特徴とする薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 2】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 = E_2$ である請求項 1 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 3】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 > E_2$ である請求項 1 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 4】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 = 2 \sim 6 E_2$ である請求項 1 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 5】 薄板状ワークを載置する搬送用ハンドを棚状のカセットに対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付けられる薄板状ワーク搬送用ハンドにおいて、前記ハンドは、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成され、かつハンド先端から基部側に平面中央部が切欠かれて U 字状に形成されてなることを特徴とする薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 6】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 = E_2$ である請求項 5 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 7】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 > E_2$ である請求項 5 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【請求項 8】 棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 および E_2 が $E_1 = 2 \sim 6 E_2$ である請求項 5 記載の薄板状ワーク搬送用ハンド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動搬送装置に用いられる搬送用ハンドに関する。例えば、液晶基板やプリント基板等の薄板状ワークを載置する搬送用ハンドを棚状のカセットに対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付

けられる薄板状ワーク搬送用ハンドに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、薄板状ワークを棚状のカセットに水平多段に収納し、このカセットから薄板状ワークを 1 枚ずつ取扱って、カセット位置と各種処理作業位置とに薄板状ワークを搬送し、結果としてカセットに対して薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置として、水平移動部・回転部・昇降部を持ち、また、薄板状ワークを載置するハンドを持ち、マイクロコンピュータにより自動制御される自動搬送装置が使用されている。

【0003】 図 7 に示されるごとく、薄板状ワーク 30 は棚状のカセット 40 に所定のピッチ P_1 で上下方向に多段に収納される。このカセット 40 のピッチ P_1 を大きくすると、一定高さのカセットに収納される薄板状ワーク 30 の数量が少なくなり、作業能率が低下するため、極力カセット 40 のピッチ P_1 を小さくすることが囑望されている。

【0004】 他方、処理作業能率を向上させるため、一枚の薄板状ワーク 30 の寸法を大きくする傾向にある。

【0005】 ところで、図 6 に示されるごとく、従来の搬送用ハンド 50 はアルミニウム材あるいはアルミニウム合金材により形成されている。勿論、例えば液晶基板のような薄板状ワーク 30 は水平方向に変形しやすいため、薄板状ワーク 30 の寸法、特に長手方向の寸法が大きくなるに伴って、アルミニウムよりなる搬送用ハンド 50 の長さを長くする必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術において、搬送用ハンド 50 を長くすると、搬送用ハンド 50 は重力により、例えば図 8 に示される状態に撓むこととなる。

【0007】 例えば、搬送用ハンド 50 の板厚を t_1 、板幅を B_1 、および長さを L_1 としたときのハンド 50 の上下方向の撓みを δ_1 とした場合、搬送用ハンド 50 をカセット 40 の薄板状ワーク 30 間に挿入時の搬送用ハンド 50 と上下の薄板状ワーク 30、30 との夫々の間隔を Δh とし、薄板状ワーク 30 の板厚を t 、および薄板状ワーク 30 を収納するカセット 40 の上下のピッチを P_1 とすると、

【0008】

$$P_1 = t_1 + \delta_1 + 2 \Delta h + t. \dots\dots\dots (1)$$

【0009】 に制限される。すなわち、搬送用ハンド 50 を上記寸法とした場合、自重による搬送用ハンド 50 の撓み量 δ_1 がカセット 40 のピッチ P_1 の基準となるため、カセット 40 のピッチを一義的に小さく設定することができなかった。

【0010】 さらに、搬送用ハンド 50 は板幅 B_1 および長さ L_1 に対して板厚 t_1 が小さい値であるため、搬送用ハンド 50 をアルミニウムで形成すると、応々にして加工歪みが残存して、平面状態を所望の状態に保てな

いという問題があった。

【 0 0 1 1 】 すなわち、搬送用ハンド 5 0 を所望の水平面の状態に保てない場合、即ち、歪んでいる場合、この歪が重力による搬送用ハンドの撓み量 δ 、に付加されるため、カセットのピッチ P を大きくする要因となっていた。

【 0 0 1 2 】 勿論、上記事態を解消するため、製作後に所望の水平面の状態に形成されていない搬送用ハンドを不良品として破棄することが考えられるが、搬送用ハンドの製作費が高価であるため得策でない。

【 0 0 1 3 】 本発明の目的は、加工歪のない所望の平面状態とすることができ、かつ重力による撓みの小さい搬送用ハンドを提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】 第 1 の発明は、薄板状ワークを載置する搬送用ハンドを棚状のカセットに対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付けられる薄板状ワーク搬送用ハンドに適用される。その特徴とするところは、薄板状ワーク搬送用ハンドが、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成されたことである。

【 0 0 1 5 】 第 2 の発明は、第 1 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 = E_2$ であることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】 第 3 の発明は、第 1 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 > E_2$ であることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】 第 4 の発明は、第 1 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 = 2 \sim 6 E_2$ であることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】 第 5 の発明は、薄板状ワークを載置する搬送用ハンドを棚状のカセットに対して水平方向に接近および離間して、薄板状ワークを積み、下しする自動搬送装置の先端に取付けられる薄板状ワーク搬送用ハンドに適用される。その特徴とするところは、薄板状ワーク搬送用ハンドが、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成され、かつハンド先端から基部側に平面中央部が切欠かれて U 字状に形成されたことである。

【 0 0 1 9 】 第 6 の発明は、第 5 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 = E_2$ であることを特徴

としている。

【 0 0 2 0 】 第 7 の発明は、第 5 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 > E_2$ であることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】 第 8 の発明は、第 5 の発明において、棚状のカセットに対して接近・離間するハンドの長手方向と、該長手方向と直交するハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、および E_2 が $E_1 = 2 \sim 6 E_2$ であることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

【作用】 本発明においては、薄板状ワーク搬送用ハンドは、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成されているため、加工歪のない所望の平面状態とすることができ、かつ軽量で機械的強度が大であって重力による撓みの小さい搬送用ハンドを確実に実現することができる。

【 0 0 2 3 】 勿論、カーボンを含む可撓性繊維質材を重ね合わせる際に、繊維質材の繊維方向を適宜に選定することにより、搬送用ハンドの長手方向と、長手方向と直交する搬送用ハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_1 、 E_2 を自在に設定することができ、用途に対応させることができる。

【 0 0 2 4 】 このため、結果としてカセットの薄板状ワークの多段積みのピッチを可及的に小さくして、カセットに収納された薄板状ワークの処理作業能率の向上に寄与することができる。

【 0 0 2 5 】 さらに、薄板状ワーク搬送用ハンドが、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成され、かつハンド先端から基部側に平面中央部が切欠かれて U 字状に形成されていれば、上記作用・効果に加えて、平面 U 字状部が幅方向に離間した位置で薄板状ワークを安定して支持することとなる。このため、薄板状ワークが広幅で極端に薄い、例えば、液晶基板の場合に特に有効である。

【 0 0 2 6 】 この場合、搬送用ハンドは平面中央部が切欠かれた U 字状に形成されるが、従来のごとくアルミニウムにより U 字状のハンドを形成しようとする、薄い肉厚で、しかも平面 U 字状に切欠かれているため、大半のハンドが歪んで所望の平面状態となし得ない。

【 0 0 2 7 】 しかし、本発明に係る搬送用ハンドは、適宜に積層されるカーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材が、加圧・圧縮されて形成されるため、歪のない所望の平面状態のものが確実に得られる。

【 0 0 2 8 】 勿論、搬送用ハンドは歪のない所望の平面状態に形成されるため、従来のごとくの搬送時における搬送用ハンドの歪み量の考察は無用となる。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

【実施例】以下、本発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1は、先端に薄板状ワーク搬送用ハンドを取付けたロボットにより、カセット40内の薄板状ワーク30を搬出する状態を説明するための、本発明の対象とする自動搬送装置の概略図である。

【0030】ロボット1は、例えば、PTP制御やCP制御などにより、適宜に制御される。例えば、円筒座標系の、いわゆる水平多関節形のロボットであり、関節腕2の屈伸によりハンド10を直線Xに沿って動かす。また、肩3を昇降することによってハンド10を直線Zと平行に動かす。直線Xと直線Zは直交している。ロボット1は、肩3（円筒座標の中心）を中心として回転することによって、肩3とハンド10との距離を半径とした円周方向に沿ってハンド10を動かす。

【0031】カセット40は、正面からのみ薄板状ワーク30の出し入れが可能であり、正面はロボット1側に向いており、正面と直線Xとは垂直となるように設置し、かつ、各々の薄板状ワーク30群の中心を結ぶ線Z₁は、直線Xと直交するように設置するとともに、薄板状ワーク30とハンド10とは平行となるように配置されている。

【0032】ロボット1が適宜に制御されて、ハンド10がX₁方向に移動され、ステーションST₁において、カセット40に多段に収納された薄板状ワーク30、30間に挿入される。ついで、ハンド10が所望量上昇されて、薄板状ワーク30が搬送用ハンド10上に載置され、この後、搬送用ハンド10がX₂方向に移動される。この後、ロボット1が適宜に制御されて、ハンド10上に載置された薄板状ワーク30が所望の処理作業位置（＝ステーションST₂）に搬送される。

【0033】例えば、処理作業後、ロボット1が適宜に制御されて、ハンド10に載置された薄板状ワーク30がカセット40の所望の位置に搬入されて収納される。すなわち薄板状ワーク30がST₂からST₁へと搬送される。

【0034】図2乃至図4は、本発明の第1の実施例を示す図であって、搬送用ハンド10の詳細図を示している。搬送用ハンド10は、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により平板状に形成され、かつハンド先端から基部側に、即ち、X₂方向側に平面中央部101が切欠かれてJ字状に形成補されている。カーボンを含む可撓性繊維質材としては、カーボン繊維質材が最適であるが、カーボン繊維質材と、合成繊維質材、ガラス繊維質材又は植物繊維質材等との組合せとすることができる。熱硬化性樹脂として

$$\begin{aligned}\delta_2 &= (W_2 / E_2) \times (E_1 / W_1) \times \delta_1 \\ &= (E_1 / E_2) \times (W_2 / W_1) \times \delta_1 \quad \dots\dots\dots (4)\end{aligned}$$

【0045】さらに、夫々のハンドの断面積および長さは同一であるため、熱硬化性部材よりなるハンドの比重を γ_2 、およびアルミニウムよりなるハンドの比重を γ_1 、

は、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂又はフェノール樹脂等が適宜に選定される。

【0035】図4に示されるごとく、上記カーボンを含む可撓性繊維質材は、繊維方向がX方向の材料CF₁と、繊維方向がY方向の成分を有する材料CF₂とが適宜に積層されて構成される。カーボンを含む可撓性繊維質材は、繊維方向の機械的強度が大きいので、繊維方向がX方向の材料CF₁を上記CF₂よりも多く使用すると、通常X方向の機械的強度を重視する搬送用ハンドとして好適である。

【0036】本発明に係る搬送用ハンド10は、適宜に積層されるカーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材が、加圧・圧縮されて形成されるため、歪のない所望の平面状態のものが確実に得られる。この歪のない硬化された平板をU字状に切断して搬送用ハンド10が形成される。このため、結果として歪のない所望の平面状態のU字状の搬送用ハンド10を確実に得ることができる。

【0037】図2および図3に示されるごとく、搬送用ハンド10のY方向に離間する指部102、103は夫々同一形状であって、指部102、103が、夫々例えば肉厚を t_1 、指幅を $B_1/2$ および長さを L_1 としているが、今仮に、搬送用ハンド10が肉厚 t_1 、板幅 B_1 および長さ L_1 の単一の平板であるものとし、搬送用ハンド10の基部がロボット1に確実に支持されているとした場合、単一の平板によりなる搬送用ハンド10の重力による上下方向の撓み δ_1 は次式で表わされる。

$$\begin{aligned}\delta_1 &= (W_1 / E_1) \times (L_1 / 3 I) \quad \dots\dots\dots (2)\end{aligned}$$

【0039】ただし、 W_1 ：ハンド10の長さ L_1 に相当する重量

I ：ハンド10の断面2次モーメント

E_1 ：熱硬化性部材よりなるハンド10のX方向の縦弾性係数

【0040】一方、上記と同寸法のハンドをアルミニウムにより形成したときの撓み δ_1 は次式で表わされる

$$\delta_1 = (W_1 / E_1) \times (L_1 / 3 I) \quad \dots\dots\dots (3)$$

【0042】ただし、 W_1 ：アルミニウムよりなるハンドの長さ L_1 に相当する重量

E_1 ：アルミニウムよりなるハンドの縦弾性係数

【0043】上記(2)式および(3)式より下式が成立つ。

$$\text{【0044】}$$

とすれば(4)式は下式で表わされる。

$$\text{【0046】}$$

$$\delta_2 = (E_1 / E_2) \times (\gamma_2 / \gamma_1) \times \delta_1, \dots\dots\dots (5)$$

【0047】上記熱硬化性部材は複数に積層されるカーボンを含む可撓性繊維質材において、繊維方向の異なる上記CF₁とCF₂との夫々の積層数により数値が異なるが、例えば熱硬化性部材よりなるハンドの比重 $\gamma_1 = 1.5$ および縦弾性係数 $E_1 = 11000 \text{ Kg/mm}^2$ のも

$$\delta_2 = (7500 / 11000) \times (1.5 / 2.7) \times \delta_1 = 0.38 \delta_1, \dots\dots\dots (6)$$

【0050】上記のごとく、複数に積層されるカーボンを含む可撓性繊維質材の配置を適宜に選定した熱硬化性部材によりハンド10を形成すれば、例えば(6)式で表わされるようにアルミニウムにより形成したハンド50に対して、上下方向の撓み量は約4割に減少されることとなる。

【0051】なお、上記の計算式においては、搬送用ハンド10が肉厚 t_1 、板幅 B_1 および長さ L_1 の単一の平板であるとしたが、図2および図3に示されるごとく肉厚 t_1 、長さ L_1 、および板幅 $B_1/2$ の2個の指部102、103とした場合、例えば指部102の重力による撓み δ_1 は次式で表わされる。

【0052】

$$\delta_1 = (W_2 / E_1) \times (L_1 / 3 I_1) \dots\dots\dots (7)$$

【0053】ただし、 W_2 ：指部102の長さ L_1 に相当する重量

I_1 ：指部102の断面2次モーメント

E_1 ：熱硬化性部材よりなる指部のX方向の縦弾性係数

【0054】ところで(2)式の対象となるハンドの板幅を1/2にしたものが(7)式であり、 $W_1 = W_2 / 2$ および $I_1 = I / 2$ の関係にあるため、これらの値を(7)式に代入すると下式となる。

$$\delta_1 = (W_1 / E_1) \times (L_1 / 3 I) \dots\dots\dots (8)$$

【0056】従って、夫々(2)式と(7)式とで表わされる撓み δ_1 と δ_2 とは同一であることが判る。このため、2個の指部102、103としても、上記(6)式が成立つ。

【0057】本発明にかかる搬送用ハンド10を用いた場合、搬送用ハンド10の撓み δ_1 に伴うカセット4

のを作成することができる。

【0048】一方、アルミニウムは $\gamma_1 = 2.7$ 、 $E_1 = 7500 \text{ Kg/mm}^2$ であるから、上記の夫々の数値を(5)式に代入すれば下式となる。

【0049】

0の上下のピッチ P_2 は(1)式と同様に考えて下式で表わされる。なお搬送用ハンド10をカセット40に挿入する時の模式拡大図を図5に示す。

【0058】

$$P_2 = t_1 + 0.38 \delta_1 + 2 \Delta h + t_2 \dots\dots\dots (8)$$

【0059】(1)式および(8)式の個々の数値を特定しないと P_1 と P_2 との数値比較をすることができないが、個々の値はミリ単位の値であるため、搬送用ハンドの撓みを従来の約4割に抑えられることは、搬送装置としてメリットが大である。

【0060】勿論、本発明に係る搬送用ハンドは、歪のない所望の平面状態に形成されるため、従来のごとく搬送用ハンドの撓み量に歪み量を付加して考慮しなければならないという事態は皆無となる。

【0061】さらに、図2に示されるごとく、搬送用ハンドは、平面U字状部により、Y方向に離間する指部102、103により安定して薄板状ワーク30を載置するため、広幅で極端に薄い薄板状ワーク、例えば液晶基板の場合に特に有効である。

【0062】なお、上記したごとく繊維方向の異なるCF₁とCF₂とを適宜に選定した熱硬化性部材により搬送用ハンド10を形成するが、搬送用ハンド10の長手方向、すなわちX方向の縦弾性係数を E_1 、および幅方向、すなわちY方向の縦弾性係数を E_2 としたとき、表1に示される熱硬化性部材により搬送用ハンドを形成することができる。

【0063】

【表1】

組合せ番号	薄板状ワーク搬送用ハンド のX方向の縦弾性係数	薄板状ワーク搬送用ハンド のY方向の縦弾性係数
	E_L Kg/mm^2	E_W Kg/mm^2
①	5700	5700
②	8000	4900
③	11000	4200

【0064】表1における番号①乃至③の比重 γ_1 は $\gamma_1 = 1.5$ であった。従来のアルミニウムの値、すなわち $\gamma_1 = 2.7$ および $E_1 = 7500 \text{ Kg/mm}^2$ と表1における番号①および②の値を夫々(5)式に代入して、表1における番号①および②の夫々の撓みを δ_{11}

および δ_{12} とすれば下式が得られる。

$$\delta_{11} = 0.73 \delta_1, \quad \delta_{12} = 0.52 \delta_1$$

【0066】なお表1における番号③の撓み δ_{13} は(6)式で表わされるものと同一である。

$$\delta_{13} = \delta_2 = 0.38 \delta_1$$

【0067】表1における番号①乃至③のものを搬送用ハンドとして用いることができるが、縦弾性係数 E_v が大きいほど、搬送用ハンドの上下方向の撓み量が小さく、カセットに対する薄板状ワークの積み、下し時に有利であり、従って番号③のものが搬送用ハンドとして最適である。

【0068】さらに、上記 E_v と E_h とに着目した場合、 $E_v = E_h$ とすれば幅の広いワークに適用することができる。

【0069】勿論、本発明の狙いとするワークはX方向に長いワークであるから $E_v > E_h$ とすれば好適である。

【0070】さらに、上記した熱硬化性部材により形成される搬送用ハンドにおいて、幅方向の機械的強度がある程度必要であるが、X方向の機械的強度を極力大きくするよう繰返し搬送用ハンドを作成して、表1における番号③のものを得た。すなわち、 $E_v = 2.6 E_h$ 、 $E_v = 11000 \text{ Kg/mm}^2$ のものが搬送用ハンドとして最適である。

【0071】なお、上記搬送用ハンドの E_v の最大値は搬送用ハンドの肉厚を大きくしても殆んど変化が見られなかった。

【0072】さらに、図4(A)において、繊維方向がY方向の成分を有する材料CF₁としては、繊維方向がX方向の材料CF₂を90度反転させて使用したり、或いは繊維方向がX方向とY方向とに格子状に配置した材料とすることができる。

【0073】さらにまた、上記した熱硬化性部材により形成される搬送用ハンドは、図6に示されるごとく単一の平板とすることができる。

【0074】さらに、本発明に係る搬送用ハンドに、ワークを載置するハンドの上面に開口する、いわゆるワーク吸着機構を付設すれば、ワークを安定して搬送できることは勿論である。

【0075】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明に係る薄板状ワーク搬送用ハンドは、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成されているため、加工歪のない所望の平面状態とすることができ、かつ軽量で機械的強度が大であって重力による撓みの小さい搬送用ハンドを確実に実現することができる。

【0076】勿論、カーボンを含む可撓性繊維質材を重ね合わす際に、繊維質材の繊維方向を適宜に選定することにより、搬送用ハンドの長手方向と、長手方向と直交する搬送用ハンドの幅方向との夫々の縦弾性係数 E_v 、 E_h を自在に設定することができ、用途に対応させることができる。このため、結果としてカセットの薄板状ワークの多段積みのピッチを可及的に小さくして、カセッ

トに収納された薄板状ワークの処理作業能率の向上に寄与することができる。

【0077】さらに、薄板状ワーク搬送用ハンドが、カーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材により形成され、かつハンド先端から基部側に平面中央部が切欠かれてU字状に形成されていれば、上記作用・効果に加えて、平面U字状部が幅方向に離間した位置で薄板状ワークを安定して支持することとなる。このため、薄板状ワークが広幅で極端に薄い、例えば、液晶基板の場合に特に有効である。

【0078】この場合、搬送用ハンドは平面中央部が切欠かれたU字状に形成されるが、従来のごとくアルミニウムによりU字状のハンドを形成しようとする、薄い肉厚で、しかも平面U字状に切欠かれているため、大半のハンドが歪んで所望の平面状態となし得ない。しかし、本発明に係る搬送用ハンドは、適宜に積層されるカーボンを含む可撓性繊維質材と熱硬化性樹脂とからなる熱硬化性部材が、加圧・圧縮されて形成されるため、歪のない所望の平面状態のものが確実に得られる。

【0079】勿論、搬送用ハンドは歪のない所望の平面状態に形成されるため、従来のごとくの搬送時における搬送用ハンドの歪み量の考察は無用となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象とする自動搬送装置の概略斜視図

【図2】本発明の実施例を示す斜視図

【図3】図2のIII-III線断面図

【図4】搬送用ハンド10の詳細説明図

【図5】図2に示される搬送用ハンド10をカセット40に挿入する時の模式拡大図

【図6】従来の搬送用ハンド50を示す斜視図

【図7】図6に示される搬送用ハンド50とカセット40との関係を示す図であって、図3に相当する図

【図8】図6に示される搬送用ハンド50をカセット40に挿入する時の模式拡大図

【符号の説明】

1 自動搬送装置

2 ロボット関節腕

3 ロボット肩

10 薄板状ワーク搬送用ハンド

101 搬送用ハンドの先端からの平面中央部のU字状の切欠き

102 搬送用ハンドの幅方向の指部

103 搬送用ハンドの幅方向の指部

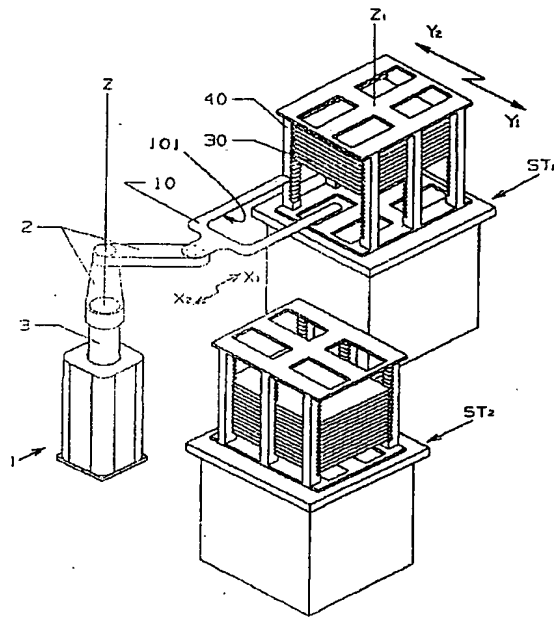
30 薄板状ワーク

40 カセット

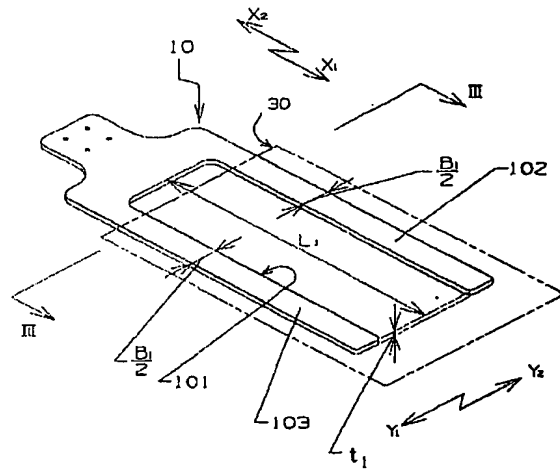
E_v 搬送用ハンドの長手方向の縦弾性係数

E_h 搬送用ハンドの長手方向と直交する幅方向の縦弾性係数

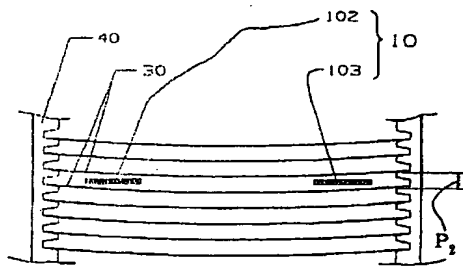
【図 1】



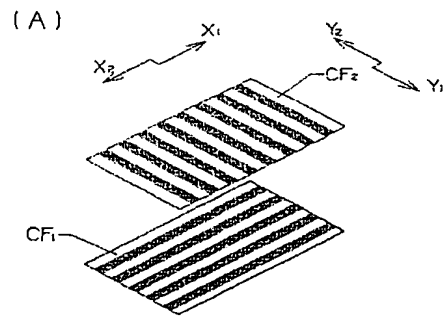
【図 2】



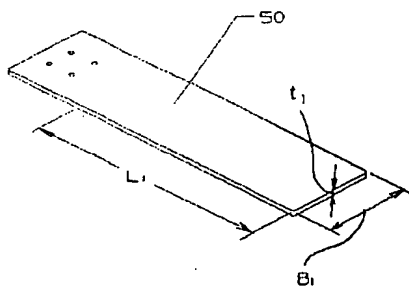
【図 3】



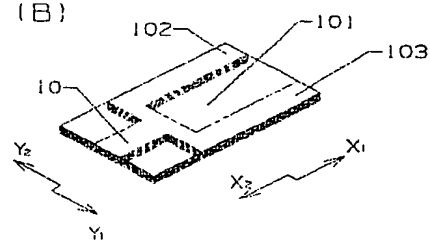
【図 4】



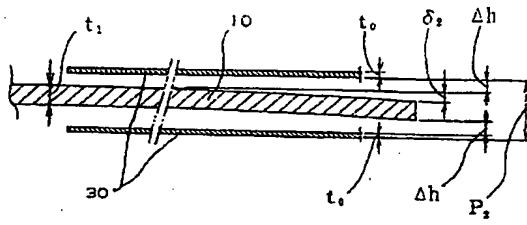
【図 6】



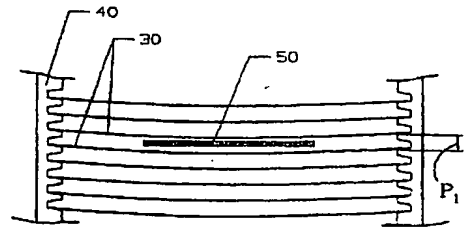
(B)



【図 5】



【図 7】



【図 8】

